

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/020941 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01C 3/02**,  
G01D 11/24

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/001598

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Mai 2003 (19.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 39 435.0 28. August 2002 (28.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STIERLE, Joerg**

[DE/DE]; Beethovenstrasse 36, 71111 Waldenbuch  
(DE). **WOLF, Peter** [DE/DE]; Sandweg 23, 70771  
Leinfelden-Echterdingen (DE). **RENZ, Kai** [DE/DE];  
Keltenstr. 6, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

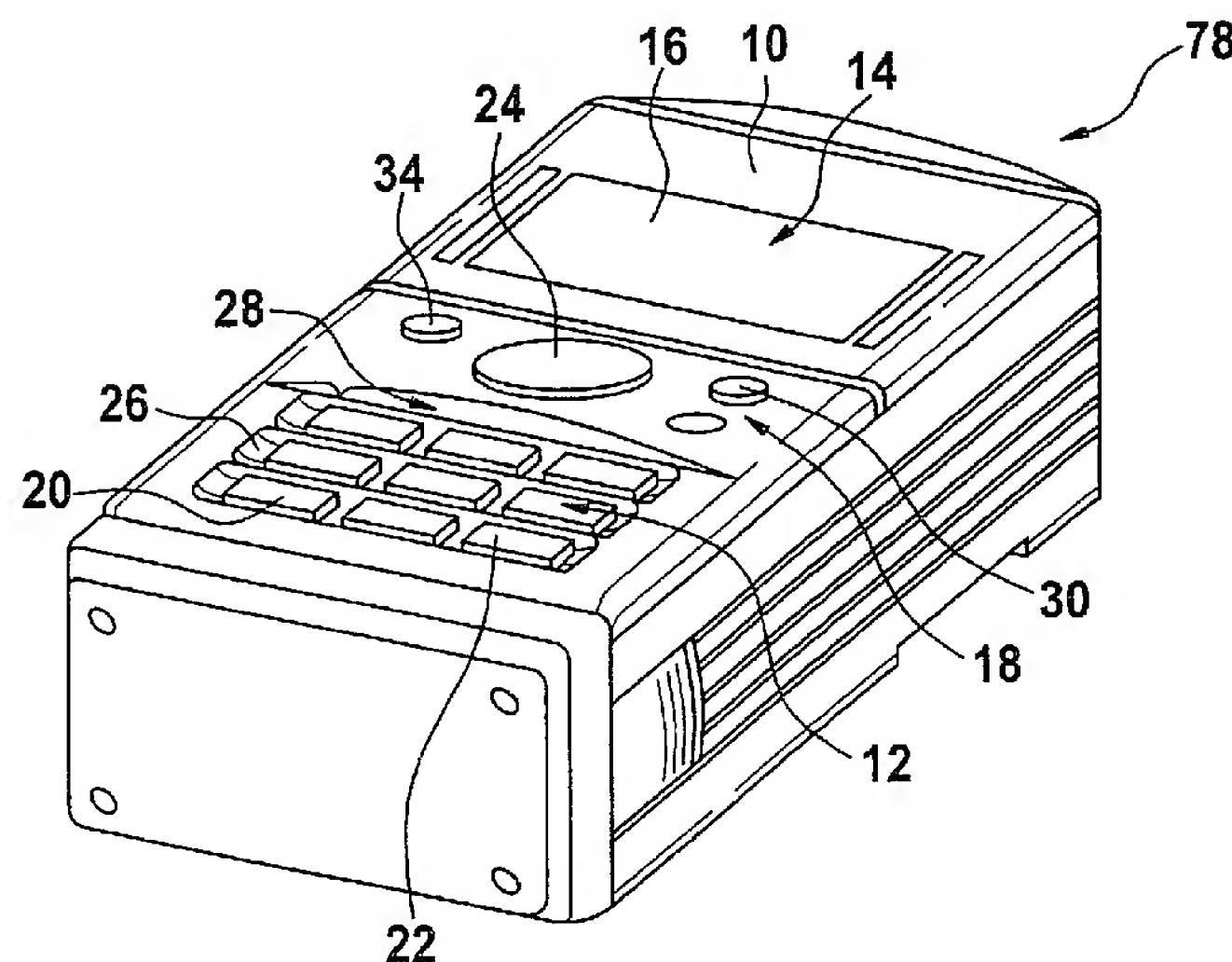
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR OPTICAL DISTANCE MEASUREMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR OPTISCHEN DISTANZMESSUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for optical distance measurement, especially a handheld device, comprising at least one light source (50,52) which is arranged in a housing (10) of said device and used to produce and optical measuring signal, in addition to a first operating unit (12) having at least one operating function (24) for transmitting a modulated optical measuring signal in order to measure distance. According to the invention, the device is provided with at least one other operating unit (18) for transmitting an optical signal (42). The invention also relates to a method for optical distance measurement using a handheld device, wherein a light source (50,52) arranged in a housing (10) of the measuring device transmits a modulated optical measuring signal in the direction of a target object (46), whose distance in relation to the measuring device is to be measured, when a first operating unit (12) is actuated. The light source (50,52), which is arranged in the measuring device, can be switched on or off when at least one other operating unit (18) is actuated.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/020941 A1



---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optischen Distanzmessung, insbesondere eine handgehaltene Vorrichtung, mit mindestens einer in einem Gehäuse (10) der Vorrichtung angeordneten Lichtquelle (50,52) zur Erzeugung eines optischen Messsignals, sowie mit einer ersten Bedieneinheit (12) mit mindestens einer Bedienfunktion (24) zur Aussendung eines modulierten, optischen Messsignals zum Zwecke einer Distanzmessung. Erfindungsgemäss wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung über mindestens eine weitere Bedieneinheit (18) zur Aussendung eines optischen Signals (42) verfügt. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur optischen Distanzmessung, insbesondere ein Verfahren zur optischen Distanzmessung mittels eines handgehaltenen Messgerätes, bei dem über die Betätigung einer ersten Bedieneinheit (12) eine in einem Gehäuse (10) des Messgerätes angeordneten Lichtquelle (50,52) ein modulierte optisches Messsignal in Richtung auf ein Zielobjekt (46), dessen Distanz zum Messgerät ermittelt werden soll, ausgesendet wird, bei dem durch die Betätigung mindestens einer weiteren Bedieneinheit (18) die im Messgerät angeordnete Lichtquelle (50,52) ein- und/oder ausgeschaltet werden kann.

Vorrichtung und Verfahren zur optischen Distanzmessung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur optischen Distanzmessung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. von einem Verfahren zur optischen Distanzmessung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Es sind handgehaltene Laserentfernungsmessgeräte bekannt, die an einer Deckseite ihres Gehäuses eine Bedieneinheit mit Bedientasten zur Aktivierung einer Distanzmessung aufweisen. Bei bekannten Geräten des Standes der Technik besteht die Bedieneinheit für das Messgerät aus einem Tastenfeld, dem beispielsweise unterschiedliche Messfunktionen zugeordnet sind. Dabei wird die eigentliche Messfunktion durch Betätigung einer zumeist optisch hervorgehobenen Messtaste aktiviert.

Bei dem bekannten optischen Entfernungsmesser DLE 30 der Robert Bosch GmbH ist – nach Einschalten des Gerätes – der eigentliche Messvorgang durch Betätigung einer Doppelhubtaste realisiert. Ein leichtes Drücken auf die Messtaste aktiviert die im Gerät integrierte Lichtquelle, so dass das Gerät in einen sogenannten "Pointer-Modus" übergeht, bei dem für eine gewisse Zeit das Gerät einen kontinuierlichen, sichtbaren Laserstrahl aussendet, der dazu dienen kann, ein gewünschtes Zielobjekt anzupeilen. Durch das Durchdrücken der Messtaste in ihre zweite Schaltstellung wird ein modulierte Mess-Signal des Messgerätes ausgesendet, dessen rücklaufender Signalanteil im Messgerät detektiert und zur Bestimmung der Entfernung zwischen dem Messgerät und dem angepeilten Zielobjekt ausgewertet wird. Der von einer im Messgerät integrierten Steuer- und Auswerteeinheit ermittelte Messwert für die Distanz wird in einem Display des Messgerätes angezeigt.

Verbleibt das Messgerät länger als eine vorgegebene Zeitspanne im "Pointer-Modus", so schaltet die Steuer- und Auswerteeinheit des Messgerätes die Lichtquelle automatisch wieder aus. Ebenso ist die Lichtquelle ausgeschaltet, nachdem eine Entfernungsmessung durchgeführt worden ist.

Bei dem Laserentfernungsmessgerät PD25 der Firma Hilti dient eine einzelne Taste eines Bedienfeldes zum Einschalten des Gerätes, der Aktivierung einer ebenfalls zeitbegrenzten

„Pointer-Funktion“ durch nochmaliges Drücken dieser Taste, sowie dem Starten des eigentlichen Entfernungsmessvorganges durch nochmalige Betätigung dieser Taste. Speziell im Falle einer Reihenummessung erfordert der Messvorgang mit diesem Gerät somit eine Vielzahl von Tastenbetätigungen. Auch ist die Mehrfachbelegung von Verschiedenen Funktionen auf ein und derselben Taste eines Bedienelementes vielfach Ursache einer Fehlbedienung.

#### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur optischen Distanzmessung gemäß dem Anspruch 1 weist eine Bedieneinheit mit mindestens einer Bedienfunktion zur Aussendung eines modulierten optischen Mess-Signales zum Zwecke einer Distanzmessung auf. Durch Aktivierung dieser Bedieneinheit sendet eine im Messgerät integrierte Lichtquelle ein moduliertes Lichtsignal in Richtung auf ein Zielobjekt aus. Das vom Zielobjekt rücklaufende und von einem Empfänger des Messgerätes detektierte Mess-Signal wird zur Ermittlung der Distanz des Messgerätes zum Zielobjekt ausgewertet.

In vorteilhafter Weise verfügt das erfindungsgemäße Messgerät über mindestens eine weitere Bedieneinheit zur Aussendung eines optischen Signals. Durch diese weitere Bedieneinheit, die in einem konkreten Ausführungsbeispiel eine separate, zusätzliche Taste sein kann, lässt sich eine im Messgerät integrierte Lichtquelle aktivieren, um ein Zielobjekt anzupeilen. Diese Bedienfunktion lässt sich unabhängig von den Bedienfunktionen für die Abstandsmessung nutzen und ermöglicht es so ein Lichtsignal zur Ausrichtung des Messgerätes in einfacher Weise zur Verfügung zu stellen.

Das der Erfindung zugrundeliegende Verfahren zur optischen Distanzmessung, insbesondere zur optischen Distanzmessung mittels eines handgehaltenen Messgerätes, bei dem über die Betätigung einer ersten Bedieneinheit eine in einem Gehäuse des Messgerätes angeordnete Lichtquelle ein moduliertes optisches Messsignal in Richtung auf ein Zielobjekt, dessen Distanz zum Messgerät ermittelt werden soll, ausgesendet wird, ermöglicht es, dass durch die Betätigung mindestens einer weiteren Bedieneinheit die im Messgerät angeordnete Lichtquelle ein- und/oder ausgeschaltet werden kann.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Vorrichtung bzw. des beanspruchten Verfahrens möglich.

In vorteilhafter Weise lässt sich durch das mindestens eine weitere Bedienelement die mindestens eine Lichtquelle der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung ein- und ausschalten. Auf diese Weise ist es möglich, die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer Dauerfunktion zu betreiben. Das Messgerät in diesem "Dauer-Modus" erleichtert das Anvisieren der Zielfläche, da im herkömmlichen „Pointer-Modus“ der Messgeräte des Standes der Technik der Laser nach einer gewissen Zeit deaktiviert wird.

Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung zur optischen Distanzmessung bzw. das zu Grunde liegende, erfindungsgemäße Verfahren eine Vereinfachung der Bedienung des Messgerätes. Eine zu möglichen Fehlbedienungen führende Doppel- oder Mehrfachbelegung der Bedienelemente des Messgerätes mit unterschiedlichen Bedienfunktionen wird in der erfindungsgemäßen Vorrichtung weitgehend vermieden. Die Dauerlaserfunktion ist durch eine separate Bedieneinheit nebst zugehörigem Symbol deutlich gekennzeichnet, so dass eine einfache Bedienung des Messgerätes auch unabhängig von einer Distanzmessung möglich ist.

Insbesondere im Fall von Messreihen mit einer Vielzahl von Einzelmessungen bietet das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens einen deutlichen Anwendungsvorteil gegenüber entsprechenden Messgeräten des Standes der Technik.

Sind eine Vielzahl von Messungen vom Anwender durchzuführen, so ist es hilfreich und vom Bedienkomfort des Messgerätes auch erwünscht, die Anzahl der notwendigen Tastenbetätigungen zur Ermittlung der Messergebnisse zu verringern. Dies lässt sich in vorteilhafter Weise durch die Funktion Dauerlaser des erfindungsgemäßen Messgerätes erreichen. Durch Betätigung der mindestens einen weiteren Bedieneinheit kann die Lichtquelle des Messgerätes auf Dauerbetrieb umgestellt werden. Nach dem Anvisieren der Zielfläche wird beim ersten Tastendruck auf die Messtaste der ersten Bedieneinheit des Messgerätes sofort eine Messung ausgelöst, wobei die das modulierte Mess-Signal aussendende Lichtquelle nach Abschluss der Messung eingeschaltet bleibt, so dass beim



nächsten Durchdrücken der Messtaste die nächste Distanzmessung durchgeführt wird. Eine erste Tastenbetätigung zur Auslösung des "Pointer-Mode", um die Zielfläche anzuvisieren, mit anschließendem, erneuten Tastendruck zur Auslösung der Messung für jede einzelne Messung der Vielzahl von Messungen innerhalb einer Reihenmessungen, ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht mehr notwendig. Somit reduziert sich die notwendige Anzahl der Tastenbetätigungen um nahezu die Hälfte.

In vorteilhafter Weise ist die mindestens eine weitere Bedieneinheit zur Aktivierung der Dauerlaserfunktion durch eine eigens dafür bestimmte Taste mit dazugehörigen, dem Bediener intuitiv zugänglichem Symbol so auf der Bedienseite des Messgerätes angebracht, dass ein Anwender der erfindungsgemäßen Vorrichtung, ohne die Bedienungsanleitung des Gerätes zu lesen, die Funktion Dauerlaser findet und diese funktionsgerecht bedienen kann.

Auch ist die zweite Bedieneinheit zur Realisierung einer Dauerlaserfunktion in unmittelbarer Nähe der Messtaste der ersten Bedieneinheit angeordnet, so dass diese beiden Tasten leicht zugänglich sind und ohne ein Umgreifen betätigt werden können.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus der Zeichnung und der zugehörigen Beschreibung.

#### Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung dargestellt, welches in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert werden soll. Die Figuren der Zeichnung, deren Beschreibung sowie die auf die Erfindung gerichteten Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Ein Fachmann wird diese Merkmale bzw. die darauf bezogenen Ansprüche auch einzeln betrachten und zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Ansprüchen zusammenfassen.

Es zeigen

Figur 1            eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur optischen Distanzmessung in einer perspektivischen Darstellung, schräg von oben gesehen,

Figur 2                    eine vereinfachte, schematisierte Gesamtübersicht über die Komponenten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt ein handgehaltenes Laserentfernungsmessgerät als ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur optischen Distanzmessung. Das Laserentfernungsmessgerät der Figur 1 weist ein Gehäuse 10 auf, in welchem eine erste Bedieneinheit 12, eine Ausgabeeinheit 14 in Form eines graphischen Displays 16, sowie eine zweite Bedieneinheit 18 integriert sind. Die erste Bedieneinheit 12 umfasst eine Eingabeeinheit 20 mit Bedientasten 22 zur Auswahl eines Messmodus, wie beispielsweise einer Längen-, Flächen- oder Volumenmessung. Ebenfalls zur ersten Bedieneinheit 12 gehört eine Messtaste 24 zur Auslösung eines Messvorgangs für die Entfernungsbestimmung. Die Bedientasten 22 der ersten Bedieneinheit sind in Vertiefungen 26 des Gehäuses 10 versenkt und unterscheiden sich in ihrer Form und Größe deutlich von der Messtaste 24

Die Messtaste 24 und die in unmittelbarer Nähe zur Messtaste 24 angeordnete zweite Bedieneinheit 18 sind durch eine stegartige Erhöhung 28 von den Bedientasten 22 der ersten Bedieneinheit getrennt.

Die zweite Bedieneinheit 18 wird im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 gebildet durch eine Taste 30 mit zugehörigem grafischen Symbol 32. Durch Betätigung der Taste 30 wird die im Gehäuse 10 des Messgerätes integrierte Lichtquelle aktiviert und ein eventuell ebenfalls im Gerät integrierter Shutter geöffnet, so dass das Messgerät ein Dauerlichtsignal aussendet. Erst durch erneute Betätigung der Taste 30 bzw. eine Trennung des Gerätes von der Spannungsversorgung wird dieses Dauerlichtsignal wieder ausgeschaltet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass eine Abschaltung der Lichtquelle oder des gesamten Messgerätes über eine entsprechend einprogrammierte Zeitverzögerung erfolgt. Dies hat den Vorteil, dass das Messgerät vor einem unbeabsichtigten Dauerbetrieb zu schützen.

In vorteilhafter Weise kann die Taste 30 zur Betätigung eines „Dauerlicht-Modus“ des erfindungsgemäßen Messgerätes ebenfalls vertieft im Gehäuse des Messgerätes

angebracht sein. Auf diese Weise wird eine unbeabsichtigte Auslösung des „Dauerlicht-Modus“ sicher verhindert und eine Gefährdung dritter Personen durch den kontinuierlich ausgesendeten Laserstrahl vermieden.

In diesem „Dauerlicht-Modus“ kann in einfacher Weise ein Zielobjekt anvisiert werden. Wird in diesem Modus, also nach Betätigung der Taste 30 die Messtaste 24 des Messgerätes betätigt, so wird die im Gerät integrierte Lichtquelle über ein Steuergerät in ihrer Intensität frequenzmoduliert und entsprechend den Vorgaben der Bedientasten 22 wird ein Messprogramm, beispielsweise eine einfache Längen- oder Flächenmessung, durchgeführt. Nach Abschluss dieses Messvorganges wird die Modulation der Lichtquelle beendet, die Lichtquelle des Messgerätes selbst bleibt jedoch weiter aktiviert. Das Ergebnis des Messprogramms wird auf dem grafischen Display 16 des Messgerätes dargestellt. Soll eine weitere Messung, beispielsweise im Rahmen einer Volumenbestimmung, durchgeführt werden, so muss lediglich wieder die Messtaste 24 aktiviert werden, die die Modulation des Mess-Signals sowie die Durchführung der Distanzmessung startet.

Daüberhinaus besitzt das Messgerät nach dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 eine weitere Bedieneinheit 34, die bei Betätigung das graphische Display 16 des Gerätes beleuchtet.

Figur 2 zeigt in schematischer Weise ein optisches Entfernungsmessgerät mit den wichtigsten Komponenten zur Beschreibung seines prinzipiellen Aufbaus. Die Vorrichtung weist ein Gehäuse 10 auf, das beispielsweise gemäß den Vorgaben der Figur 1 ausgestaltet sein kann. In dem Gehäuse 10 ist ein Sendeast 40 zur Erzeugung eines optischen Mess-Signals 42 sowie ein Empfangsast 44 zur Detektion des von einem Zielobjekt 46 rücklaufenden Mess-Signals 48 ausgebildet. Der Sendeast 40 weist neben einer Reihe von nicht weiter dargestellten Komponenten, insbesondere eine Lichtquelle 50 auf, die im Ausführungsbeispiel der Figur 2 durch eine Halbleiterlaserdiode 52 gebildet wird. Die Verwendung anderer Lichtquellen im Sendeast 40 der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in anderen Ausführungsbeispielen ebenso möglich.

Die Laserdiode 52 des Ausführungsbeispiels nach Figur 1 sendet einen Lichtstrahl in Form eines für das menschlichen Auge sichtbaren Lichtbündels 54 aus. Dazu wird die Laserdiode 52 über ein Steuergerät 56 betrieben, welches durch eine entsprechende



Elektronik bei Bedarf eine Modulation des elektrischen Eingangssignals 58 auf die Diode 52 erzeugen kann. Das Steuergerät 56 wiederum erhält die benötigten Frequenzsignale zur Modulation der Laserdiode 52 von einer Steuer- und Auswerteeinheit 60 des erfindungsgemäßen Messgerätes.

In anderen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann das Steuergerät 56 auch direkt integraler Bestandteil der Steuer- und Auswerteeinheit 60 sein.

Durch Betätigung einer Bedientaste 22 wird ein in der Steuer- und Auswerteeinheit 60 abgelegtes Messprogramm abgerufen und entsprechend den Vorgaben dieses Messprogramms wird die 52 über das Steuergerät 56 angesteuert. Bei Betätigung der Messtaste 24 wird dann entsprechend den Vorgaben der Steuer- und Auswerteeinheit eine Distanzmessung durchgeführt.

Wird hingegen die Taste 30 des erfindungsgemäßen Messgerätes betätigt, so wird entsprechend den Vorgaben der Steuer- und Auswerteeinheit 60 das Steuergerät 56 derart angesteuert, dass die Laserdiode 52 in unmodulierter Weise eingeschaltet wird, so dass lediglich ein kontinuierliches Lichtsignal ausgesendet wird, welches nur aufgrund von statistischen Schwankungen leichte Variationen in der Amplitude zeigt. Ein solches Signal soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch als unmoduliert gelten, da diesem Signal keinerlei Modulation aufgeprägt wird. In diesem Modus stellt das erfindungsgemäße Messgerät einen Dauerlaser (CW-Betrieb) dar, dessen ständig ausgesendetes Lichtsignal dazu benutzt werden kann, ein Zielobjekt 46 anzupeilen und das Messgerät in gewünschter Weise auszurichten. Durch nachfolgende Betätigung der Messtaste 24 schaltet das Steuergerät 56 auf einen Modulationsmodus für die Laserdiode 52 um, so dass mit diesem modulierten Lichtsignal eine Distanzmessung durchgeführt werden kann.

In alternativen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung beziehungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, den Dauerbetrieb der Lichtquelle („Dauerlicht-Modus“) bei Betätigung der Taste 30 ebenfalls in modulierter Weise durchzuführen.

Alternativer Weise kann durch einmalige, leichte Betätigung der Mess-Taste 24 ein "Pointer-Modus" der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingestellt werden, der dazu führt,

dass das Messgerät für eine vorgegebene Zeit einen Lichtstrahl zur Anpeilung des Zielobjektes aussendet. Wird die Messtaste 24 in diesem Modus ganz durchgedrückt, so wird eine Distanzmessung zwischen dem Messgerät und dem aktuell angepeilten Zielobjekt 46 durchgeführt. Im Gegensatz zu dem mit der Taste 30 der zweiten Bedieneinheit 18 zu realisierenden "Dauerlaser-Modus" schaltet das Steuergerät 56 die Laserdiode 52 nach einer solchen Messung wieder aus, so dass im Falle einer Reihennmessung die Messtaste 24 wiederum in ihre erste Schaltstellung gebracht werden muss, um einen Peilstrahl zur Anvisierung des Zielobjektes 46 für den nächsten Messvorgang zu erhalten.

Die Steuer- und Auswerteeinheit 60 umfasst eine Schaltungsanordnung 62, die unter anderem zumindest einen Quarzoszillator zur Bereitstellung der benötigten Frequenzsignale zur Modulation aufweist. Von diesen Signalen, von denen typischerweise mehrere, mit unterschiedlichen Frequenzen während einer Entfernungsmessung genutzt werden, wird das optische Mess-Signal in bekannter Weise moduliert. Der prinzipielle Aufbau einer solchen Vorrichtung und das entsprechende Verfahren zur Erzeugung unterschiedlicher Messfrequenzen ist beispielsweise der DE 198 11 550 C2 zu entnehmen, so dass an dieser Stelle lediglich auf dieses Zitat verwiesen wird und der Inhalt der zitierten Schrift auch Inhalt dieser Anmeldung sein soll, im Rahmen der vorliegenden Beschreibung hierauf aber nicht näher eingegangen wird.

Der aus der Halbleiterdiode 52 des Messgerätes austretende, intensitätsmodulierte bzw. unmodulierte Lichtstrahl 54 durchläuft eine erste Optik 64, die zu einer Verbesserung des Strahlprofils des Messstrahlbündels führt. Das Messstrahlbündel 54 durchläuft anschließend ein Kollimationsobjektiv 66, welches ein nahezu paralleles Lichtstrahlenbündel 68 erzeugt, das vom Gerät in Richtung auf ein zu vermessendes Zielobjekt 46 ausgesendet wird.

Im Sendeast 40 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Figur 2 befindet sich zudem eine Vorrichtung 70 zur Erzeugung einer geräteinternen Referenzstrecke 72, mit der eine interne Kalibrierung des Messgerätes durchgeführt werden kann. Das Messsignal 42 wird durch ein optisches Fenster 74 aus dem Gehäuse 10 der Vorrichtung ausgekoppelt. Für den eigentlichen Messvorgang wird die Vorrichtung auf das gewünschte Zielobjekt 46 ausgerichtet. Dazu kann beispielsweise durch Betätigung der Taste 30 auf der

Gehäuseoberseite des Messgerätes die Laserdiode 52 in einen "Dauerlaser-Modus" geschaltet werden. Das Messgerät sendet in diesem Modus einen kontinuierlichen, sichtbaren Lichtstrahl aus, der es ermöglicht, das gewünschte Zielobjekt 46 in einfacher Weise anzupeilen. Durch Betätigung der Messtaste 24 wird ein Messvorgang zur Bestimmung der Distanz zwischen dem Messgerät und dem Zielobjekt 46 gestartet, in dem von der Steuer- und Auswerteeinheit 60 des Messgerätes ein Signal an das Steuergerät 56 übermittelt wird, welches sodann das Ausgangssignal der Laserdiode 52 in erforderlicher Weise moduliert.

Das an dem gewünschten Zielobjekt 46 reflektierte oder auch gestreute Signal 48 gelangt zu einem gewissen Teil durch ein Eintrittsfenster 76 wieder in das Gehäuse 10 der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die durch das Eintrittsfenster 76 in der Stirnseite 78 der Vorrichtung eintreffende Messstrahlung bildet ein rücklaufendes, nahezu paralleles Mess-Strahlenbündel 80, welches auf ein Empfangsobjektiv 82 gelenkt wird. Das Empfangsobjektiv 82 bündelt das rücklaufende Messstrahlenbündel auf die aktive Fläche 84 einer Empfangseinrichtung 86.

Die Empfangseinrichtung 86 der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist eine Fotodiode, beispielsweise eine Avalanche-Fotodiode 88 auf, die in bekannter Weise das einkommende Lichtsignal in ein elektrisches Signal umwandelt. Das elektrische Signal wird über Verbindungsmittel 90 an die Steuer- und Auswerteeinheit 60 der Vorrichtung weitergeleitet. Die Steuer- und Auswerteeinheit 60 ermittelt aus dem elektrischen Signal die gesuchte Distanz zwischen der Vorrichtung und dem Zielobjekt. Die ermittelte Distanz kann beispielsweise in einer optischen Anzeigevorrichtung, beispielsweise einem grafischen Display 14, dem Benutzer des Gerätes mitgeteilt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das zu Grunde liegende erfindungsgemäße Verfahren sind nicht auf das in den Zeichnungen beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht beschränkt auf die Verwendung einer Laserdiode bzw. eines anders gearteten Lasers zur Erzeugung eines Peil- bzw. Messsignals.

Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht beschränkt auf die Bestimmung der gesuchten Distanz durch ein Phasenmessverfahren.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur optischen Distanzmessung, insbesondere eine handgehaltene Vorrichtung, mit mindestens einer in einem Gehäuse der Vorrichtung angeordneten Lichtquelle (50,52) zur Erzeugung eines optischen Messsignals, sowie mit einer ersten Bedieneinheit (12) mit mindestens einer Bedienfunktion (24) zur Aussendung eines modulierten, optischen Messsignals zum Zwecke einer Distanzmessung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung über mindestens eine weitere Bedieneinheit (18) zur Aussendung eines optischen Signals (42) verfügt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass es die mindestens eine weitere Bedieneinheit (18) gestattet, die mindestens eine Lichtquelle (50,52) der Vorrichtung ein- und/oder auszuschalten.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das durch Betätigung der mindestens einen weiteren Bedieneinheit (18) ausgesendete Licht (42) der Lichtquelle (50,52) der Vorrichtung unmoduliert ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das durch Betätigung der mindestens einen weiteren Bedieneinheit (18) ausgesendete Licht (42) der Lichtquelle (50,52) der Vorrichtung im für das menschliche Auge sichtbaren Spektralbereich liegt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Lichtquelle (50,52) der Vorrichtung ein Laser, insbesondere eine Halbleiterlaser-Diode (52) ist.
6. Verfahren zur optischen Distanzmessung, insbesondere ein Verfahren zur optischen Distanzmessung mittels eines handgehaltenen Messgerätes, bei dem über die Betätigung einer ersten Bedieneinheit (12) eine in einem Gehäuse (10) des Messgerätes angeordnete Lichtquelle (50,52) ein moduliertes optisches Messsignal (42) in Richtung auf ein Zielobjekt (46), dessen Distanz zum Messgerät ermittelt werden soll, ausgesendet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Betätigung mindestens einer weiteren

Bedieneinheit (18) die im Messgerät angeordnete Lichtquelle (50,52) ein- und/oder ausgeschaltet werden kann.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das durch die Betätigung der mindestens einen weiteren Bedieneinheit (18) ausgesendete Licht (42) der mindestens einen im Messgerät angeordneten Lichtquelle (50,52) unmoduliert ausgesendet wird, solange die mindestens eine erste Bedieneinheit (12,24) nicht aktiviert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Betätigung der ersten Bedieneinheit (12,24) des Gerätes eine Distanzmessung vorgenommen werden kann, auch wenn die zweite Bedieneinheit (18) des Gerätes aktiviert ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Messgerät angeordnete Lichtquelle (50,52) zwischen zwei mittels der ersten Bedieneinheit (12,24) durchgeführten Distanzmessungen eingeschaltet bleibt, falls die Lichtquelle (50,52) über die mindestens eine weitere Bedieneinheit (18) eingeschaltet wurde.



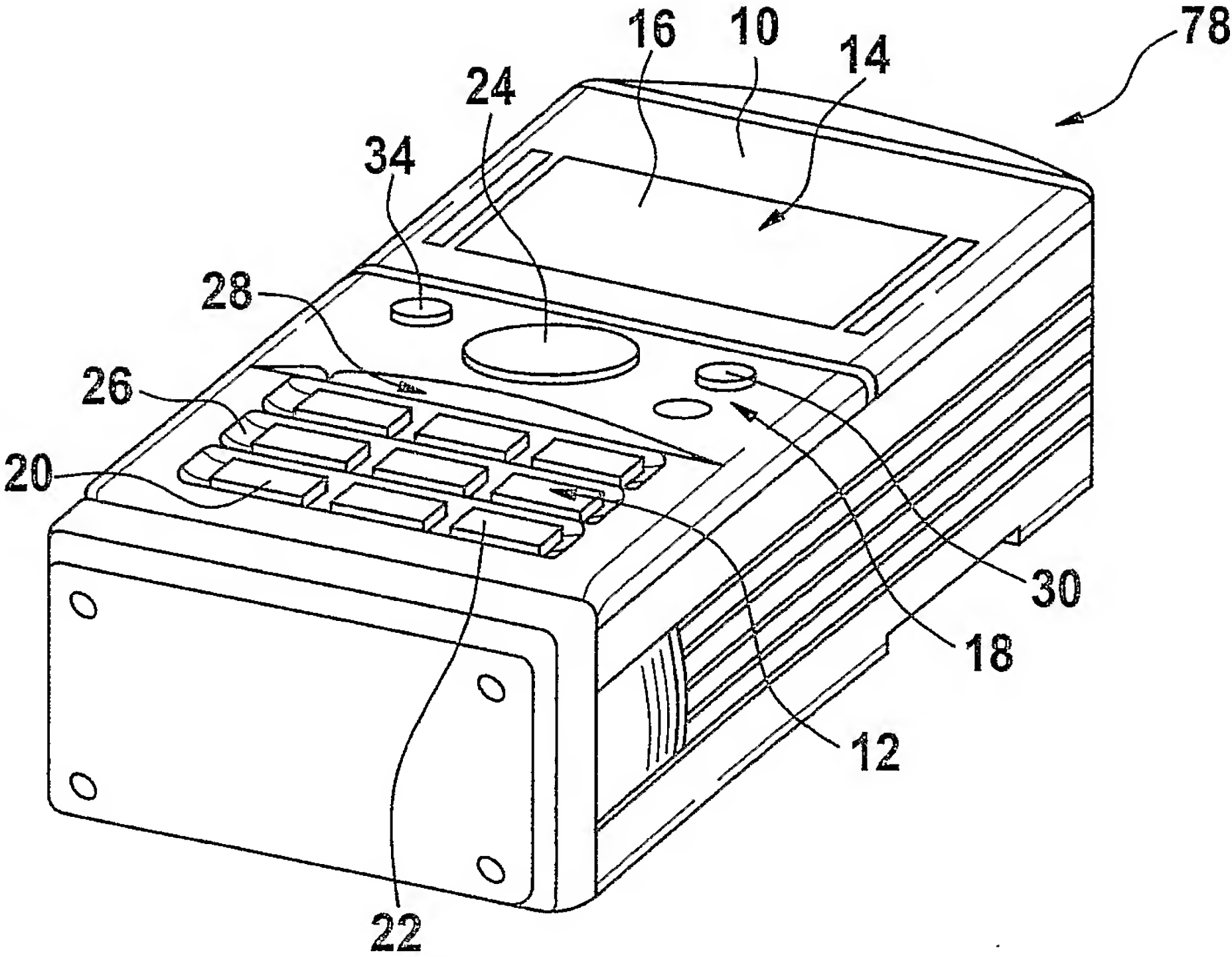
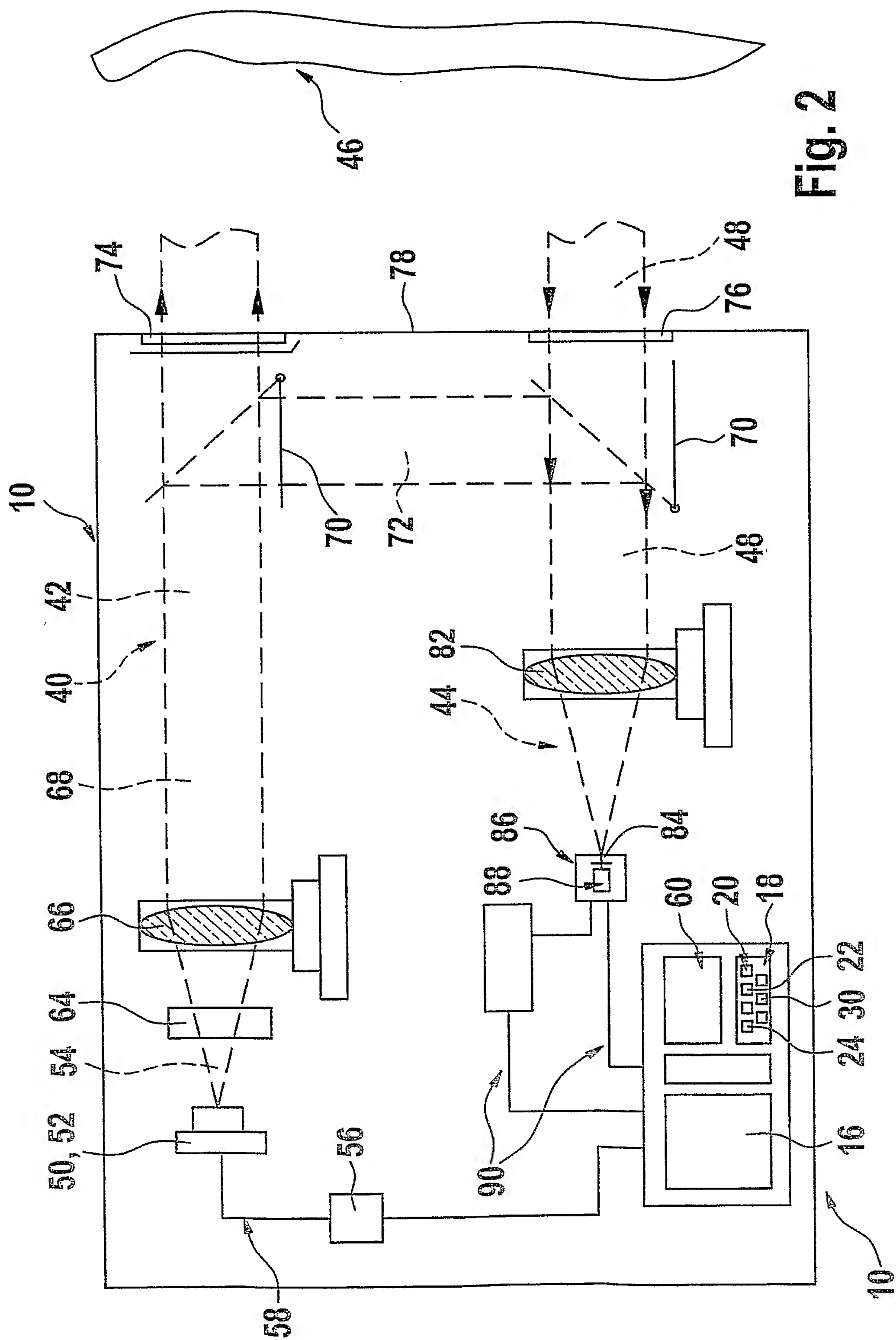


Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/01598

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01C3/02 G01D11/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01C G01D G01S G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 411 371 B1 (BENZ PAUL ET AL) 25 June 2002 (2002-06-25) column 6, line 49 -column 6, line 67; figures 1-8 column 7, line 54 -column 10, line 23 column 7, line 41 -column 7, line 47 ---	1-9
A	DE 198 11 550 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23 September 1999 (1999-09-23) column 2, line 53 -column 6, line 35; figures 1,2 ---	1-9
A	US 6 226 076 B1 (YOSHIDA HISASHI) 1 May 2001 (2001-05-01) column 2, line 36 -column 2, line 45; figures 1-15 column 7, line 39 -column 17, line 53 --- -/-	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 September 2003

Date of mailing of the international search report

24/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fourrichon, P

## International Application No

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01598

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6411371	B1	25-06-2002	DE 19840049 A1 EP 0987564 A1 JP 3272699 B2 JP 2000088566 A	06-04-2000 22-03-2000 08-04-2002 31-03-2000
DE 19811550	A	23-09-1999	DE 19811550 A1 GB 2336493 A , B JP 11352227 A	23-09-1999 20-10-1999 24-12-1999
US 6226076	B1	01-05-2001	JP 11084003 A DE 69804468 D1 DE 69804468 T2 EP 1012621 A1 WO 9912052 A1	26-03-1999 02-05-2002 21-11-2002 28-06-2000 11-03-1999
EP 1176429	A	30-01-2002	JP 2002039748 A EP 1176429 A2 US 2002008866 A1	06-02-2002 30-01-2002 24-01-2002



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G01C3/02 G01D11/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01C G01D G01S G01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 411 371 B1 (BENZ PAUL ET AL) 25. Juni 2002 (2002-06-25) Spalte 6, Zeile 49 -Spalte 6, Zeile 67; Abbildungen 1-8 Spalte 7, Zeile 54 -Spalte 10, Zeile 23 Spalte 7, Zeile 41 -Spalte 7, Zeile 47 ----	1-9
A	DE 198 11 550 A (BOSCH GMBH ROBERT) 23. September 1999 (1999-09-23) Spalte 2, Zeile 53 -Spalte 6, Zeile 35; Abbildungen 1,2 ----	1-9
A	US 6 226 076 B1 (YOSHIDA HISASHI) 1. Mai 2001 (2001-05-01) Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 2, Zeile 45; Abbildungen 1-15 Spalte 7, Zeile 39 -Spalte 17, Zeile 53 ----- -/-	1-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fourrichon, P

Seite 2 von 2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01598

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6411371	B1	25-06-2002	DE 19840049 A1 06-04-2000
			EP 0987564 A1 22-03-2000
			JP 3272699 B2 08-04-2002
			JP 2000088566 A 31-03-2000
DE 19811550	A	23-09-1999	DE 19811550 A1 23-09-1999
			GB 2336493 A , B 20-10-1999
			JP 11352227 A 24-12-1999
US 6226076	B1	01-05-2001	JP 11084003 A 26-03-1999
			DE 69804468 D1 02-05-2002
			DE 69804468 T2 21-11-2002
			EP 1012621 A1 28-06-2000
			WO 9912052 A1 11-03-1999
EP 1176429	A	30-01-2002	JP 2002039748 A 06-02-2002
			EP 1176429 A2 30-01-2002
			US 2002008866 A1 24-01-2002